

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

BARM \* Q76 84-277092/45 \* DE 3415-554-A  
Cooling body for electronic components - has interlocking  
aluminium alloy strips forming supporting surface above air  
circulating channels

BARMAG BARMER MASCH AG 30.04.83-DE-315772  
(26.04.84-DE-415554)

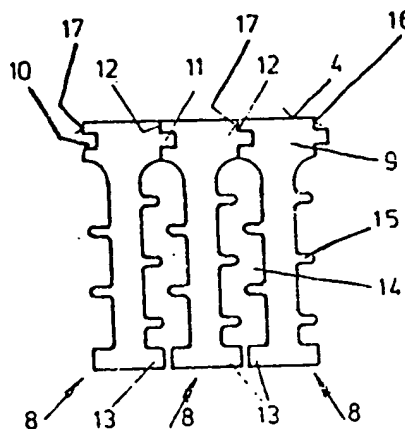
U11 V04 (31.10.84) F28d-09 H011-23/36 H05k-07/20

26.04.84 as 415554 (349MS)

The heat dissipating system uses a cooling body with channels  
(14) through which air is circulated by a fan. The cooling body is  
formed by interlocking strips (8) shaped to form the channels, and  
with enlarged heads (9) forming the component supporting  
surface (4) also forming the interlocking zone.

Each head has a groove (10) along one side and a rib (11)  
projecting the other side to form a tongue and groove system.  
Each strip may terminate in a wider base (13) for stable support,  
and the stem between head and base can have ribs (15) projecting  
horizontally outwards, staggered in height on opposite sides. The  
strips are of aluminium alloy produced by extrusion and surfaces  
such as the ribs can be roughened by a mechanical process, e.g.  
sand blasting.

USE/ADVANTAGE - E.g. for thyristors. Different sizes can be  
built up. (10pp Dwg.No.2/2)  
N84-206828



© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101  
Unauthorised copying of this abstract not permitted.

⑫ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 34 1554 A 1

⑤ Int. Cl.  
H01L 23/36  
H01L 23/48  
H05K 7/20  
F 28 D 9/00

② Aktenzeichen: P 34 15 554.8  
② Anmeldetag: 26. 4. 84  
③ Offenlegungstag: 31. 10. 84

DE 34 1554 A 1

⑭ Innere Priorität: ⑫ ⑬ ⑪

30.04.83 DE 33157723

⑦ Anmelder:

Barmag Barmer Maschinenfabrik AG, 5630  
Remscheid, DE

⑦ Erfinder:

Martens, Gerhard, Dr., Much, Dieter, Wessolowski,  
Bernd, 5630 Remscheid, DE

④ Kühlkörper für Leistungselektronische Bauelemente

Ein Kühlkörper für Leistungselektronische Bauelemente wird aus Profilleisten zusammengesetzt. Jede Profilleiste weist einerseits eine Nut, andererseits eine Feder auf. Die eine Seite jeder Profilleiste ist plan ausgebildet. Die andere Seite weist die Kühlrippe auf. Jede Kühlrippe kann Seitenflanken tragen, um die Oberfläche zu vergrößern.

DE 34 1554 A 1

IP-1339

A n s p r ü c h e

- ① Kühlkörper  
für elektronische Bauelemente  
5 mit einer Tragplatte, auf welche die Bauelemente  
in wärmeleitendem Kontakt aufgebracht werden,  
und mit Rippen, die auf der anderen Seite der Trag-  
platte im wesentlichen senkrecht von der Tragplatte  
abstehen,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Kühlkörper aus einer Mehrzahl von identischen  
Profilleisten zusammengesetzt ist, die durch Nut-Feder-  
Verbindung zusammengefügt sind,  
jede Profilleiste aus einer Rippe (5) und aus einem  
15 Kopfstück (9) besteht,  
an jedem Kopfstück in einer im wesentlichen senkrecht  
zur Rippe ausgerichteten Ebene Nut (10) und Feder (11)  
einander gegenüberliegend angebracht sind,  
und die von der Rippe abgewandte Seite des Kopfstücks  
20 plan ausgebildet ist und nach dem Zusammenfügen die  
Tragplatte (4) bildet.
2. Kühlkörper nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß jede Profilleiste am Ende ihrer Rippe eine im  
wesentlichen senkrecht abstehende Fußleiste (13)  
derart aufweist, daß die Fußleisten im zusammengefügt  
Zustand der Profilleisten auf der von der Tragplatte  
abgewandten Seite der Rippen einen Abschluß des zwischen  
30 den Rippen gebildeten Luftkanals (14) darstellen.

3. Kühlkörper nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rippen in Längsrichtung ausgerichtete Seiten-  
rippen (15) aufweisen.
- 5 4. Kühlkörper nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Seitenrippen (15) die auf der einen und der  
anderen Seite einer jeden Profilleiste ausgerichtet  
10 sind, gegeneinander versetzt sind.
5. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Profilleisten im Strangpressverfahren herge-  
15 stellt sind.
6. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kopfstücke der Profilleisten durch Kalt-  
20 schweißen im Bereich der Nut bzw. Feder aufweisenden  
Flanken der Kopfstücke mit einander verbunden werden.
7. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die Profilleisten aus Aluminium bzw. einer  
AL-Legierung hergestellt sind.
8. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
30 die Oberfläche insbesondere der Rippen z.B. durch  
Sandstrahlen oder sonstige mechanische Bearbeitung  
aufgeraut ist.

9. Kühlkörper nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
zwischen den Rippen Prallkörper senkrecht zur Luft-  
strömungsrichtung eingebracht sind, die die Turbulenz  
der Luftströmung verursachen.



Kühlkörper für leistungselektronische Bauelemente

Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper für leistungs-  
elektronische Bauelemente.

Derartige Kühlkörper werden zum kühlen elektronischer  
Bauelemente, wie z. B. Thyristoren, in elektronischen  
Baueinheiten verwendet, die mit hohen Strömen beaufschlagt  
sind, wie z. B. Frequenzumformer.

Ein derartiger Kühlkörper ist z. B. gezeigt in der  
Zeitschrift "Elektronik praktisch" Nr. 3 vom März 1983,  
Seite 1155.

Ein derartiger Kühlkörper besteht aus einer Tragplatte,  
auf die ein oder mehrere elektronische Bauelemente ange-  
bracht und montiert werden. Auf der von dem elektronischen  
Bauelement abgewandten Seite weist die Tragplatte eine  
Vielzahl zueinander paralleler Kühlrippen auf. Diese  
Kühlrippen können, wie in dem zu 1a) im Beifolgete des  
Standes der Technik, einseitig, wiederum Seitenrippen  
haben, können, wie in dem gezeigten Ausführungs-  
beispiel des Standes der Technik, der Zwischenraum  
zwischen den Kühlrippen durch eine Abschlußplatte abge-  
schlossen sein. Es ist ersichtlich, daß bereits die  
Herstellung der Tragplatte mit den Kühlrippen mit einem  
erheblichen fertigungstechnischen Aufwand verbunden ist,  
da hierzu entweder komplizierte Gießverfahren oder zer-  
spanende Verfahren angewandt werden müssen. Die Aufbringung  
der Seitenrippen auf die Kühlrippen bereitet fertigungs-  
technisch besondere Schwierigkeiten. Ebenso ist die  
Anbringung der Abschlußplatte der Zwischenräume aufwendig.

Mit der in Anspruch 1 angegebenen Lösung wird ein preiswertes Fertigungsverfahren ermöglicht. Es ist hiernach vorgesehen, den Kühlkörper aus identischen Längsprofilen aufzubauen, die einzeln gefertigt und anschließend zu dem Kühlkörper zusammengefügt werden. Dabei wird insbesondere vermieden, daß der Wärmeabfluß durch eine Naht zwischen zwei Teilen des Kühlkörpers geht, wie dies nach dem Stand der Technik der Fall ist, wo der Wärmeabfluß von den Kühlrippen über eine Naht - Verbindung in das aufgesetzte Profil mit den Seitenrippen geleitet wird. Ferner sind die identischen Profilleisten so ausgebildet, daß sie auch die seitliche Begrenzung des Kühlkörpers bilden können und in einer bevorzugten Ausführung auch gleichzeitig die Abschlußplatte zur Begrenzung des Zwischenraumes zwischen den Kühlrippen bilden, wie auch nach dem Stande der Technik - dienen diese Zwischenräume bevorzugt als Luftkanal für den von einem Ventilator erzeugten Luftstrom.

Als Herstellungsverfahren für die erfindungsgemäßen Profilleisten kommen insbesondere das Strangpressen, und zwar insbesondere das Strangpressen von Aluminium bzw. geeigneten Aluminiumlegierungen in Betracht. Im Strangpreßverfahren sind diese Aluminiumprofile mit großer Genauigkeit und Maßhaltigkeit preiswert herzustellen.

Zur Verbindung der einzelnen Profilleisten miteinander erhalten ihre Kopfstücke Nut und Feder sowie Flanken, die senkrecht zur Oberfläche bzw. parallel zu den Rippen ausgerichtet sind. Ein vorteilhaftes Verbindungsverfahren ist das Kaltpreßschweißen. Hierbei entstehen örtliche Verschweißungen der Flanken, Nuten und Federn, die zu einer dauerhaften festen Verbindung der Profilleisten führen. Da ein Wärmeabfluß durch die Nähte zwischen den einzelnen Kopfstücken nicht stattfindet, ist es ohne



Nachteil, daß das Kaltpreßschweißen nicht zu einer großflächigen Verschweißung im Nahtbereich führt.

Die erfindungsgemäße Lösung hat weiterhin den Vorteil, fertigungstechnisch günstige Möglichkeiten zur Verbesserung des Wärmeaustausches an den Oberflächen, insbesondere durch Oberflächenvergrößerung zu erreichen. Hierzu wird zum einen vorgeschlagen, daß die Oberflächen z.B. durch Sandstrahlen aufgeraut werden. Weiterhin können die Oberflächen zusätzliche Rippen erhalten, ohne daß diese Seitenrippen einen zusätzlichen Bearbeitungsschritt erfordern.

Im folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele eines derartigen Kühlkörpers anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben.

Nach Fig. 1 ist der Kühlkörper 1 aus einzelnen Profilleisten hergestellt, die untereinander einen identischen Querschnitt und ohne identische Länge aufweisen. Jede Profilleiste besteht aus einem Kopfstück 9 und einer Rippe 5. Die Kopfstücke weisen eine ebene Plattenart, die senkrecht zu der Rippe ausgebildet ist. Ferner weist jedes Kopfstück parallel zu der Rippe bzw. senkrecht zu der Platte zwei Flanken 16 bzw. 17 auf, in der jeweils eine Feder 13 bzw. Nut 10 liegt. Die einzelnen Profilleisten werden mit ihrer Nut-Feder-Verbindung im Bereich der Flanken 16 und 17 miteinander verbunden. Dadurch bilden die Oberseiten der Kopfstücke 9 eine Tragplatte 4. Auf diese Tragplatte 4 wird mittels Montageplatte 6 ein oder mehrere Bauelemente 3 für Leistungselektronik, z.B. Thyristor montiert. Der Wärmefluß aus dem Thyristor 3 kann sodann über die Montageplatte 6 in die Kopfstücke 9 und dort ohne eine weitere Naht in die Rippen 5 abfließen. In den Zwischenräumen der Rippen wird ein Luftstrom erzeugt. Hierzu dient ein Gebläse 2, das vor Kopf des Kühlkörpers angeordnet ist.

Zur Herstellung der Profilleisten dient insbesondere das Strangpressen. Die Profilleisten sind bevorzugt aus Aluminium, das gut wärmeleitend ist, oder einer geeigneten Aluminiumlegierung hergestellt. Die Profilleisten werden zunächst mit ihren Nuten und Federn zusammengefügt und sodann durch Ausübung großer Kräfte senkrecht auf die Flanken 16 bzw. 17 im Bereich dieser Flanken miteinander kaltpreßverschweißt.

- 10 Das im Querschnitt und nur mit einem Teil der erforderlichen Profilleisten dargestellte Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 weist die Besonderheit auf, daß jede Profilleiste im Bereich der Rippen 5 auch noch Seitenrippen 15 aufweist. Diese Seitenrippen 15 stehen senkrecht von den
- 15 Rippen ab. Die Seitenrippen 15 der einen Seite sind gegenüber den Seitenrippen 15 der anderen Seite bevorzugt versetzt, so daß sich diese Versetzung auch gegenüber den Seitenrippen 15 der benachbarten Rippe 5 ergibt. Ferner weist jede Rippe eine Fußflanke 13 auf, so daß die
- 20 Zwischenräume zwischen den Rippen 5 im zusammengebauten und zusammengefügt Zustand der Profilleiste 8 im wesentlichen geschlossen sind und einen Luftkanal bilden.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

1. Kühlkörper
2. Gebläse
3. Leistungselektronik, Thyristor
4. Platte, Tragplatte
5. Rippe
6. Montageplatte
8. Profileisen
9. Kopf, Kopfauflage
10. Nute
11. Feder
12. Press-Schweißverbindung
13. Fuß, Fußflanke
14. Zwischenraum, Luftkanal
15. Seitenrippen
16. Flanke
17. Flanke

Nummer:  
 Int. Cl.<sup>3</sup>  
 Anmeldetag  
 Offenlegungstag

34 15 554  
 H 01 L 23/36  
 26. April 1984  
 31. Oktober 1984

- 9.

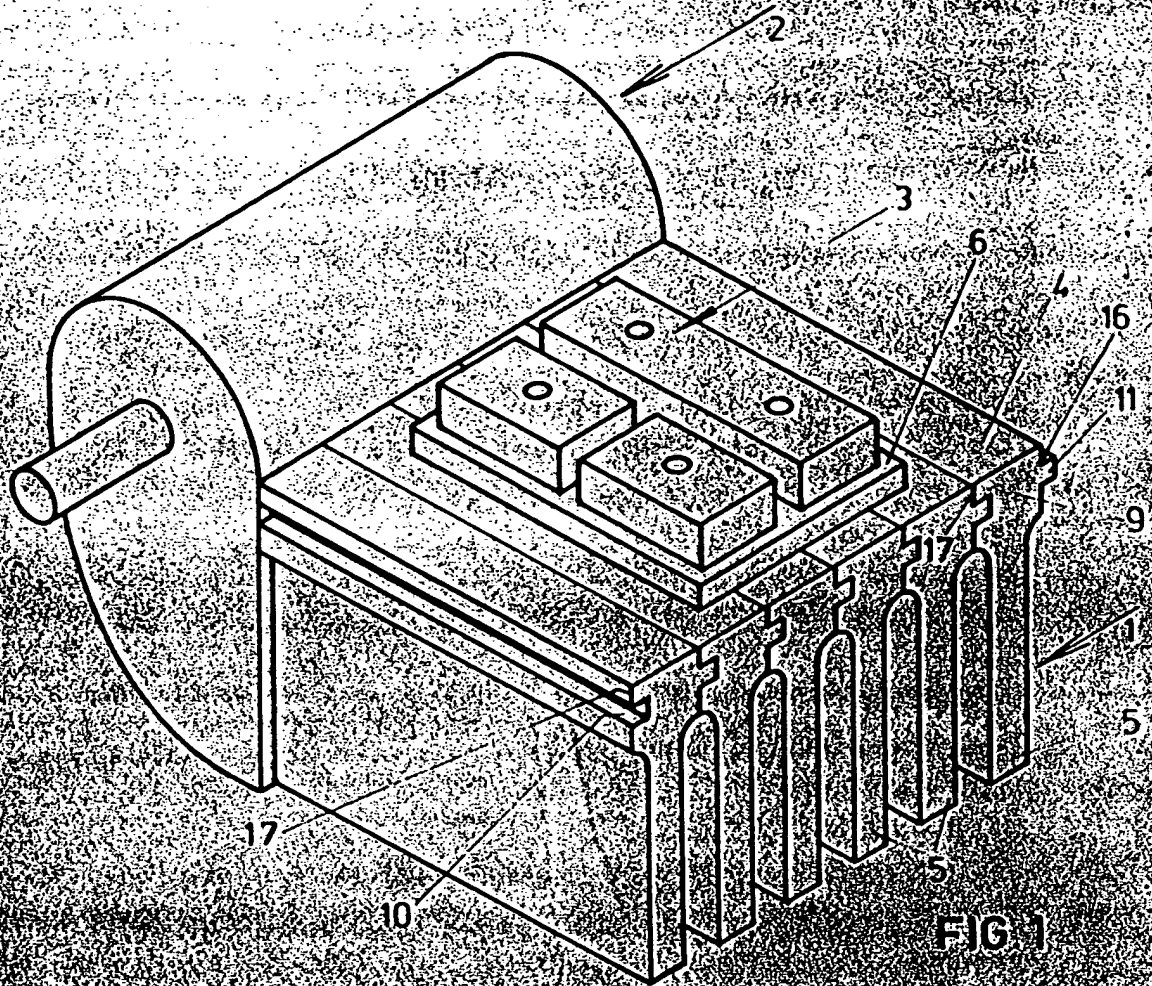


FIG. 1

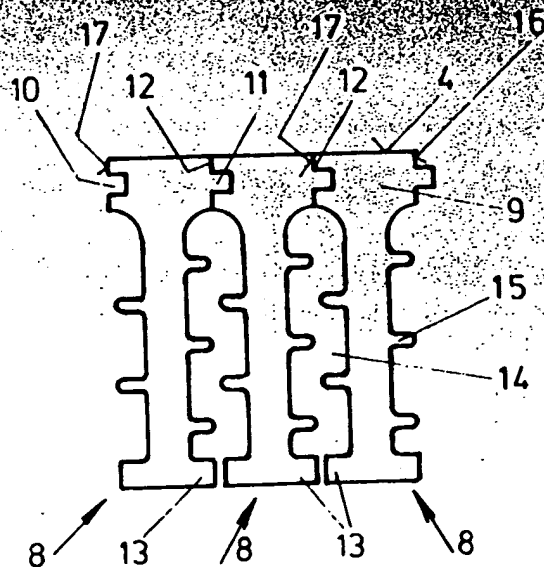


FIG. 2